

Japanese Patent Laid-Open S55-126989

Laid-Open : October 1, 1980

Application No. : S54-34938

Filed : March 24, 1979

Title : CERAMIC HEATER

Inventors : Naruyoshi YAMAMOTO, et al.

Applicant : Kyocera Corporation

A ceramic heater characterized in that a sheet-like or linear heating resistor comprising a high melting point metal mainly composed of tungsten, molybdenum or the like is embedded in a non-oxidized ceramic body such as silicon nitride, sialon, aluminum nitride, silicon carbide or the like.

【物件名】

特開昭55-126989号公報

【添付書類】



324

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭55-126989

⑫ Int. Cl.³
H 05 B 3/14

識別記号

庁内整理番号
7708-3K

⑬ 公開 昭和55年(1980)10月1日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ セラミックヒータ

国分市山下町1番1号京都セラ
ミック株式会社国分工場内

⑮ 特 願 昭54-34938

⑯ 発 明 者 中西徳好

⑰ 出 願 昭54(1979)3月24日

国分市山下町1番1号京都セラ
ミック株式会社国分工場内

⑱ 発 明 者 山本成佳

⑲ 出 願 人 京都セラミック株式会社

国分市山下町1番1号京都セラ
ミック株式会社国分工場内京都市山科区東野井上町52番地
11

⑳ 発 明 者 佐川信和

特 許 公 報

1. 発明の名称 セラミックヒータ

2. 特許請求の範囲

酸化亜鉛、チタニウム、酸化アルミニウム、炭化炭素などの非炭化物セラミック体中に、タンダスゲン、モリブデンなどを主成分とする高融点金属より成る電極もしくは融点の異なる電極を形成したことを特徴とするセラミックヒータ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は非炭化物セラミック体中に電極を形成したセラミックヒータに関するものである。

従来セラミックヒータは図1図の如く、アルミナを原料としたセラミック体シートの上下一対の電極1及び3のいずれかの側面に所定の電極形状が形成されるように電極1、電極3等の任意の形状、種、長さの電極形成パターン3を、タンダスゲン、モリブデン、炭ダスゲン等を原料として成るペーストを用い、スクリーン印刷等により形成し、電極

形成パターン3を形成する如く、上下一対の電極1及び3を形成し、電極形成パターン3の両電極3(電極は図示せず)を露出する如く、電極3の一部を切欠いておく。電極1、3のいずれかをずらした位置にて重ね合わせるか、被覆した後スルーホールを形成しに設ける等により、リード端子の露出部分を形成する如く、電極1、3を形成して、平接状態あるいは図2図に示した円筒状など所望形状に成形した後、1400℃付近の還元雰囲気の下で焼結一体化する。しかし、前記電極形成パターン3の露出している状態と図示しない電極部分にエタレン、メタン等を露し、加熱してリード端子を取り付け、この端子より通電することにより、アルミナセラミック中に形成された電極形状が融解するよう成したセラミックヒータが各方面に利用されている。

しかしながら、このように電極形成パターンをアルミナセラミック体中に形成せしめて成るセラミックヒータは耐熱衝撃性に欠点があり、例えば長さ30mm×巾10mm×厚さ3mmの平接状のアルミナセ

2400
3700

ライオン体中に陽極酸化膜を形成したヒート交換部を通過加熱してあり、25℃の水中に浸下してグラフ発生温度を調べた結果、200～240℃の温度範囲で急激なライオン体ヒート交換グラフが急激に発生し、使用不能となつた。

また、50mmφの円柱状に形成したアルミナセラミックス体中にラングムスタンペーストをプリントして成る陽極酸化膜を形成してヒート交換部(20℃)から400℃(最高加熱部分の温度)までの立上がり時間を計った結果、5秒より早く立上がりせるとグラフが急激に発生し、5秒が限界であるほどアルミナセラミックスを用いたヒートでは耐熱特性に問題がある。

さらにアルミナセラミックスにおいては高温時の機械的強度も、高温抗酸化性は室温より900℃までの範囲で20～30kg/cm²と小さく高温時の強度が不十分である。またアルミナセラミックスを用いたヒートでは、上述の如く厚膜化によつて形成し難いことと、陽極酸化膜では1000℃以上の最高温度で約30秒間保持した後、電圧を切り、50秒間

- 3 -

特開55-126989(2)

経過してから再び最高温度まで昇温するというくり返し試験を行ない陽極酸化膜の耐熱特性変化を調べた結果、最高温度1000℃で1000回くり返した場合、約10%抵抗値が増加し、最高温度が1100℃で1000回くり返した場合では約30～50%の抵抗値増とあるなどヒートとしての使用温度において抵抗値が変化するため、同一印刷電圧では高熱量かつ所定の加熱温度に達しないなど安定した高熱加熱特性を得るセラミックヒートを得ることが出来なかつた。

本発明は耐熱特性や耐高熱特性がすぐれ、高熱くり返し使用においても抵抗値変化を殆どせず、安定した特性を有するセラミックヒートを提供せんとするものである。

以下、本発明を実施例によつて詳述すれば、第3図に示した平板状ヒートは、酸化亜鉛(81℃)粉末を所定形状にて成形するに際し、陽極酸化膜を形成する高融点金属の一つであるラングムスタン(又はタングステンともいふ)の粉末を、もつて加熱部とすべく陽極状に形成したものを金銀中

- 4 -

の陽極酸化膜に形成した後、酸化亜鉛粉末を充填しプレス成形を行い、しかも最も加熱を要する部分に1000℃の温度に加熱する、いわゆるホットプレス法でもつて加熱成形したものであり、典型的には酸化亜鉛セラミックス体中にラングムスタン粉末と成る陽極酸化膜として形成してあり、ラングムスタン粉末の陽極及び陰極部をそれぞれ形成させてあり、両極部から通電することにより酸化陽極部を用いて成るセラミックヒートとして作用するものである。或はこのように製作したセラミックヒートは、の特性例を挙げる。

なお、ヒートは、として、外形形状が70mm×5mm×3mmの酸化亜鉛セラミックス体中に高融点金属の抵抗値を有する0.3mmφのラングムスタン粉末を形成してある。なお、測定した抵抗値はすべて最高温度部分であり、またくり返し昇温試験は印刷電圧180Vで最高温度1100℃にて行つた。

- 5 -

表 1

昇温 速度	印刷電圧(V)		加熱温度(℃)
	DC	AC	
1	14	4.5	1250
2	14	2.7	1200
3	14	2.4	1150
4	17	2.1	1100
5	18	2.0	1050

表 2

試験 項目	くり返し昇温			
	0回	500回	1000回	1500回
抵抗値	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω
抵抗値	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω
抵抗値	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω
抵抗値	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω
抵抗値	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω	0.001Ω

1987

表1から明らかになるように印刷電圧DC14～18Vをかけた場合1000℃までの立上がり時間は418秒以下と極めて短時間内に上昇し、かつ最高温度も

- 6 -

最高1400℃と高温域にまで加熱、上昇させることができた。

また、加熱温度1100℃での昇温くり返し試験によつても、抵抗値はほとんど変化が見られず、したがって安定な性能をもつたヒータであることが判つた。

次に他の実施例として、酸化炭素雰囲気中に炭素熱電体としてタンダスタン酸塩（モリブデン酸塩でもよい）を添加したヒータの例を挙げる。まず、例示としては、酸化炭素雰囲気を金網を用いて成膜する際、所定の位置に、例えば1mmのモルホールの有する如く所望の形状に成形した後、モルホール中にペースト状のタンダスタン酸塩を充填し、かつ、タンダスタン酸塩の上記モルホールとの接合する部分にはモルホール中に充填したのと同様のタンダスタン酸塩のペーストを塗布してあり、所定の抵抗値を有する如く、例えば第4図に示した形状にエッチングしたタンダスタン酸塩より成る炭素熱電体7を上記の酸化炭素熱電体成膜体8状で包み、ホットプレス法により焼成し

- 1 -

DC電圧(V)	500mA	1000mA	1500mA	2000mA
Δ1	0.511Ω	0.507Ω	0.513Ω	0.511Ω
Δ2	0.484Ω	0.478Ω	0.483Ω	0.484Ω
Δ3	0.507Ω	0.500Ω	0.504Ω	0.502Ω
Δ4	0.490Ω	0.494Ω	0.494Ω	0.493Ω
Δ5	0.515Ω	0.519Ω	0.513Ω	0.510Ω

この後から印加電圧DC14～16Vを加えた場合100℃までの立上がり時間は長くとも5秒であり、16Vの印加電圧の時は2.5秒とかわりなく短時間内に立上がり、かつ飽和温度も1400℃と高温域まで加熱上昇させることが可能であつた。

また、飽和温度1100℃でのくり返し昇温試験にかいてもタンダスタン酸塩より成る炭素熱電体7の抵抗値はほとんど変化してゐないことから、かかるタンダスタン酸塩を酸化炭素セラミックス中に焼成して成るヒータは反復使用した場合でも常に安定な加熱性能を有していることがわかる。

このように用いる酸化炭素セラミックスのうち酸化炭素セラミックスを所定形状にし、炭素熱電体を焼成アルミナセラミックスを用いた場合と同様の試験方法で調べてみた。酸化炭素セラミックスを長

- 2 -

特開2002-126980(3)

酸化炭素セラミックスヒータを製作した。しかして焼成アルミナセラミックス部分は焼成されたタンダスタン炭素熱電体7と接触されると炭素一万が炭素熱電体の一部表面に露出したセラミックス状態であり、このようにセラミックス部分から電極を通して他の部分と接合することにより一方は金属ストリップに他方はセラミックスに接触される如く、金具付けしてドロップアッパとしたものである。

このように作製したドロップアッパとしての酸化炭素セラミックスヒータの特性の観測値は次の表3、及び表4で示す通りであつた。また、測定した抵抗値はすべて最高温度部分での値であつた。またくり返し昇温試験における飽和温度は印加電圧12.0V時に1100℃であつた。

表 3

DC電圧(V)	1000mA	1500mA	2000mA
Δ1	0.5	0.5	0.5
Δ2	0.5	0.5	0.5
Δ3	0.5	0.5	0.5
Δ4	0.5	0.5	0.5
Δ5	0.5	0.5	0.5

- 3 -

さ30mm×30mm×厚さ3mmの平板炭電体を各々所定の位置に加熱してあり、5秒以内に30℃の水中に浸下した場合のグラフ発生温度は300～350℃である炭電体が発せられた。このようにグラフ発生温度はアルミナセラミックスのグラフ発生温度300～350℃に比べて2倍以上の炭電体性能を有していることが判る。

また、第4図に示した形状の酸化炭素セラミックス中にタンダスタンより成る炭素熱電体を焼成しヒータを形成したものの加熱立上がりによる炭電体性能を試験した結果、最高温度部分が直前30℃から300℃にまで上昇する時間内5秒でグラフは発生せず、それ以上早く（例えば3秒）上記温度に加熱した場合のみグラフが発生した。しかるに酸化炭素セラミックスをヒータに用いた場合はアルミナセラミックスを用いたものが300℃に加熱する早さが5秒より早く（例えば2秒）グラフが発生するのにならべて炭電体性能がすぐれたものであることがわかつた。

以上のように本発明によれば、酸化炭素、酸化

- 4 -

特許55-126989(4)

現象をどの程度して表すセラミックス材料、タン
グステン、シリコンなどの高融点金属を溶媒状
あるいは粉末に形成した炭素微粒子を混入したも
のであるため、耐熱衝撃にすぐれ、グローブラ
グなどにおいては材料が剥離したような場合でも
亀裂が入り難いこととなく、かつくり
返し加熱作用によっても抵抗値に変動を招来す
ることのない安定したヒータ特性を有し、通電を
止めた後、熱サイクルにおいてもクラックを発生す
ることなく、長寿命で信頼性のあるセラミックスヒ
ータを提供することが出来る。

4図面の簡単な説明

第1図は従来のアルミナセラミックスを用いたセ
ラミックスヒータの製造方法図、第2図は同じくア
ルミナセラミックスを用いた炭素微粒子ヒータの一端を
切断した例、第3図は本発明炭素微粒子による炭化理
象を用いた炭素ヒータの例図、第4図は本発明
炭素微粒子による炭化現象を用いたヒータを応用した
グローブラグを一部切断して示す図である。

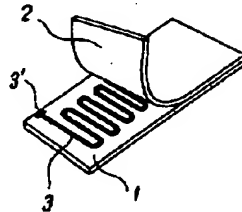
- 1: アルミナセラミックス 2: 炭素微粒子パター
1: タングステン(又はシリコン)粉末炭素微
粒子 6: 炭化現象セラミックス
7: タングステン(又はシリコン)粉末炭素微粒子
8: 炭化現象セラミックス

出願人 京都セラミックス株式会社
代表者 橋 本 幸 夫

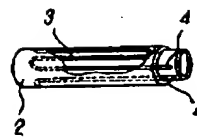
-11-

-12-

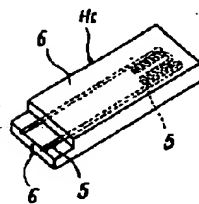
第 1 図



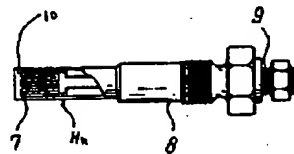
第 2 図



第 3 図



第 4 図



-438-